

# (12) International Application Status Report

Received at International Bureau: 29 December 2005 (29.12.2005)

Information valid as of: Not available

(10) Publication number:  
WO2006/064794

(43) Publication date:  
22 June 2006 (22.06.2006)

(26) Publication language:  
Japanese (JA)

(21) Application Number:  
PCT/JP2005/022857

(22) Filing Date:  
13 December 2005 (13.12.2005)

(25) Filing language:  
Japanese (JA)

(31) Priority number(s):  
2004-364544 (JP)

(31) Priority date(s):  
16 December 2004 (16.12.2004)

(31) Priority status:  
Priority document received (in compliance  
with PCT Rule 17.1)

## (51) International Patent Classification:

H01F 1/053 (2006.01); B22D 11/00 (2006.01); B22D 11/06 (2006.01); B22F 9/04 (2006.01); C22C 33/04 (2006.01); C22C 38/00 (2006.01); H01F 1/06 (2006.01)

## (71) Applicants:

NEOMAX CO., LTD. [JP/JP]; 7-19, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 5410041 (JP) *(for all designated states except US)*  
KANEKIYO, Hirokazu [JP/JP]; 1602-2, Oharano Kitakasugacho, Nishikyo-ku, Kyoto-shi Kyoto 6101152 (JP) *(for US only)*  
MIYOSHI, Toshio [JP/JP]; 1-822-1, Hirose, Shimamoto-cho, Mishima-gun Osaka 6180011 (JP) *(for US only)*

## (72) Inventors:

KANEKIYO, Hirokazu; 1602-2, Oharano Kitakasugacho, Nishikyo-ku, Kyoto-shi Kyoto 6101152 (JP)  
MIYOSHI, Toshio; 1-822-1, Hirose, Shimamoto-cho, Mishima-gun Osaka 6180011 (JP)

## (74) Agent(s):

OKUDA, Seiji; OKUDA & ASSOCIATES, 10th Floor, Osaka Securities Exchange Bldg., 8-16, Kitahama 1-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 5410041 (JP)

(54) Title (EN): IRON BASE RARE EARTH NANO-COMPOSITE MAGNET AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) Title (FR): AIMANT NANOCOMPOSITE DE TERRES RARES À BASE DE FER ET PROCÉDÉ POUR LA PRODUCTION DE CELUI-CI

(54) Title (JA): #####

## (57) Abstract:

(EN): An iron base rare earth nano-composite magnet which is represented by the empirical formula:  $T_{100-x-y-z-n}Q_xR_yTi_zM_n$  [wherein T represents Fe or a transition metal element obtained by substituting a part of Fe with one or more elements selected from the group consisting of Co and Ni, Q represents at least one element selected from the group consisting of B and C, R represents one or more rare earth elements being substantially free of La and Ce, M represents one or more metal elements selected from the group consisting of Al, Si, V, Cr, Mn, Cu, Zn, Ga, Zr, Nb, Mo, Ag, Hf, Ta, W, Pt, Au and Pb], wherein the composition ratios, x, y, z and n satisfy  $5 \leq x \leq 10$  atomic %,  $7 \leq y \leq 10$  atomic %,  $0.1 \leq z \leq 5$  atomic %,  $0 \leq n \leq 10$  atomic %, respectively, which contains a  $R_{2-}Fe_{14-}B$  type compound phase and an  $\alpha$ -Fe phase forming a nano-composite magnet structure being magnetically bound, wherein the  $R_{2-}Fe_{14-}B$  type compound phase has an average crystal grain diameter of 30 to 300 nm and the  $\alpha$ -Fe phase has an average crystal grain diameter of 1 to 20 nm, and which has magnetic characteristics of a coercive force of 400 kA/m or more and a remanent magnetic flux density of 0.9 T or more.

(FR): Aimant nanocomposite de terres rares à base de fer représenté par la formule empirique :  $T_{100-x-y-z-n}Q_xR_yTi_zM_n$  [selon laquelle T représente Fe ou un élément métal de transition obtenu en remplaçant une partie de Fe par un ou plusieurs éléments sélectionnés dans le groupe constitué de Co et Ni, Q représente au moins un élément sélectionné dans le groupe constitué de B et C, R représente un ou plusieurs éléments des terres rares qui sont pratiquement exempts de La et Ce, M représente un ou plusieurs éléments métaux sélectionnés dans le groupe

constitué de Al, Si, V, Cr, Mn, Cu, Zn, Ga, Zr, Nb, Mo, Ag, Hf, Ta, W, Pt, Au et Pb], les proportions de composition, x, y, z et n, satisfaisant aux relations suivantes : 5 # x # 10 % atomique, 7 # y # 10 % atomique, 0,1 # z # 5 % atomique, 0 # n # 10 % atomique, respectivement, lequel contient une phase de composé de type  $R_{2/14}Fe_{14}B$  et une phase de  $Fe_{14}B$  formant une structure d'aimant nanocomposite magnétiquement liée, la phase de composé de type  $R_{2/14}Fe_{14}B$  ayant un diamètre moyen de grains cristallins de 30 à 300 nm et la phase de  $Fe_{14}B$  ayant un diamètre moyen de grains cristallins de 1 à 20 nm. L'aimant a des caractéristiques magnétiques consistant en une force coercitive supérieure ou égale à 400 kA/m et une densité de flux magnétique rémanent supérieure ou égale à 0,9 T.

(JA): #####<sub>100-x-y-z-n</sub>#####<sub>x</sub>#####<sub>y</sub>#####<sub>z</sub>#####<sub>n</sub>#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####

#### International search report:

Received at International Bureau: 24 January 2006 (24.01.2006) [JP]

#### International preliminary examination report:

Not available

#### (81) Designated States:

AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

European Patent Office (EPO) : AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

African Intellectual Property Organization (OAPI) : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG

African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) : BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW

Eurasian Patent Organization (EAPO) : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM